Vom Pflanzenleben auf den Sternen : was ist Astrobotanik?

Autor(en): **Regel, C. von**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **5 (1950)**

Heft 4

PDF erstellt am: **29.07.2019**

Persistenter Link: http://doi.org/10.5169/seals-653705

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Vom Pflanzenleben auf den Sternen

Was ist Astrobotanik?

Von Prof. Dr. C. von Regel

Es entspricht dem umfassenden Streben der menschlichen Forschung, daß es auch eine Astrobotanik gibt, die sich mit der Vegetation auf den Gestirnen des Weltalls befaßt. Diese Wissenschaft ist also sowohl ein Teil der Botanik, als auch ein Teil der Astronomie und beide, Botaniker wie auch Astronomen, wollen dazu beitragen, in das Rätsel der Möglichkeit einer Vegetation außerhalb unseres Planeten Licht zu werfen. Denn mehr als wahrscheinlich ist es ja, daß unter den Millionen ja Milliarden von Gestirnen im Weltall es auch solche geben wird, auf denen ein organisches Leben gedeiht, ähnlich dem auf unserem Planeten, daß es Gestirne gibt, auf denen dieses in den Anfangsstadien der Entwicklung steckt, wie in den ersten geologischen Perioden unserer Erde, und auf anderen wiederum ist die Entwicklung wieder bedeutend weiter fortgeschritten. Zu solchen Gestirnen scheint der Mars zu gehören, auf dem von den Astronomen Erscheinungen beobachtet wurden, die an die jahreszeitlichen Veränderungen in der Vegetationsdecke erinnern. Doch wenn der Botaniker die Möglichkeit hat, die Vegetation unserer Erde mit den verschiedensten physikalischen und chemischen Methoden näher zu untersuchen, so steht dem Astronomen hierfür nur eine einzige Methode, die Beobachtung der Eigenschaft des Lichtes, das vom Mars und damit auch von den auf ihm eventuell wachsenden Pflanzen reflektiert wird, zur Verfügung.

Über das Vorhandensein einer Vegetation sind die Meinungen allerdings recht geteilt. Der Amerikaner A. H. Carpenter verneint in einer 1948 erschienenen Schrift die Möglichkeit eines Pflanzenlebens auf diesem Planeten, andere, wie die Amerikaner Russel, Dugan und Stewart, sind der Auffassung, daß eine Vegetation hier möglich wäre, aber ihr Vorkommen noch des Beweises bedürfe. Schließlich gibt es Befürworter einer Vegetation auf dem Mars, wie E. M. Antoniadi und dann Fred Whipple und eine Reihe sowjetrussischer Astronomen, vor allem G. A. Tichow, dessen Ausführungen wir hier folgen wollen. Wenn der Botaniker einen alkoholischen Auszug aus dem Chlorophyll der Pflanzen macht und dessen Eigenschaften untersucht, so untersucht der Astronom das Spektrum des Lichtes, das von lebenden Pflanzen zerstreut wird und vergleicht es mit dem Spektrum des Lichtes von den Gebieten des Mars, in denen man das Vorkommen einer Vegetation vermuten könnte. Charakteristisch sind in diesem Absorptionsspektrum bestimmte Streifen ähnlich denen, die durch die Absorption von Lichtstrahlen von bestimmter Wellenlänge durch das Chlorophyll hervorgerufen werden.

1908 wurden in der englischen Zeitschrift „Nature" die Spektrogramme einiger Planeten nach Beobachtungen von Astronomen in den USA. veröffentlicht. Der russische Botaniker Timirjazew, der speziell über die Spektralanalyse des Chlorophylls gearbeitet hatte und dem Holländer Beierinck fiel die Anwesenheit von Absorptionsstreifen in den Spektren des Uran und des Neptun auf, da sie eine gewisse Ähnlichkeit mit gleichen Streifen im Spektrum des Chlorophylls zeigten. Doch erwies sich diese Vermutung als Täuschung, denn die Absorptionsstreifen in den Spektren dieser Planeten waren durch Ammoniak und Methan hervorgerufen und nicht durch Chlorophyll. Doch damit war die Frage nicht abgetan, sie wurde weiter verfolgt. Begründer der sogenannten Astrobotanik ist der sowjetrussische Astronom G. A. Tichow, der schon 1918 sich am Observatorium in Pulkowo mit dem Spektrum des Mars beschäftigte. Er hat sein Augenmerk auf die roten Strahlen gerichtet, in denen die dunkelsten, für das Chlorophyll charakteristischen Streifen liegen und diese seine Untersuchungen bis in die Gegenwart fortgesetzt. Tichow fiel es auf, daß die Absorptionsstreifen in den äußeren roten Strahlen in den sogenannten südlichen Meeren des Mars mehr ausgeprägt waren, in denen zur Zeit der Beobachtung Winter herrschen mußte, als in den nördlichen, in denen Sommer war. Wenn es sich hier wirklich um Chlorophyll handelt, so könnte man, so schließt Tichow, auf dem Mars auf das Vorhandensein einer immergrünen Vegetation vom Typus der auf unserer Erde im Norden verbreiteten, schließen.

Doch wie kommt es, daß bis jetzt keine weiteren Ergebnisse der Untersuchung der sogenannten grünen Flächen auf dem Mars be-

kannt geworden sind, die auf das Vorhandensein des Chlorophylls überzeugend hinweisen, obwohl doch Observatorien in den USA. sich mit solchen befaßt haben? Nach Tichow läßt es sich dadurch erklären, daß die optischen Verhältnisse auf dem Mars andere sind als bei uns auf der Erde. Das Klima auf dem Mars muß ein bedeutend kälteres sein als bei uns auf der Erde und an ein solches Klima muß die dortige Vegetation angepaßt sein. Dafür braucht sie viel Wärme. Diese Wärme kann sie nur dadurch erhalten, daß ihr Chlorophyll die warmen Strahlen der Sonne nicht zurückstrahlt, sondern sie absorbiert, also die grünen, gelben, roten und infraroten Strahlen.

Daß es sich um immergrüne, sagen wir nadelholzartige Pflanzen handeln muß, ersieht man auch daraus, daß diese auch bei uns vor allem unter kälteren klimatischen Bedingungen verbreitet sind, auch daß deren Nadeln, insbesondere die älteren, dunkler gefärbt sind, als das Laub der laubwechselnden Pflanzen und daß manche Nadelhölzer Nadeln von ausgeprägt bläulicher Farbe besitzen — alles Merkmale, die auf eine intensivere Ausnutzung der kurzwelligen Sonnenstrahlen, also des roten Teils des Spektrums, hinweisen, wodurch eine größere Ausnutzung der Sonnenwärme ermöglicht wird. Daher müßten auf dem Mars die als Meere beschriebenen dunklen Flächen eine bläuliche Farbe aufweisen, was auch durch viele Beobachtungen bestätigt wird. Tichow und seine Mitarbeiter begannen daraufhin das Spektrum der Pflanzen unserer Erde zu untersuchen, um sie zur Entzifferung von Aeroaufnahmen der Erdoberfläche zu benutzen. Bei allen Pflanzen, besonders stark aber bei den Laubgehölzen, wurde eine starke Zerstreuung der infraroten Strahlen festgestellt, wodurch auch erklärlich ist, daß das Grüne der Vegetation, in infrarotem Lichte photographiert, den Eindruck einer Schneelandschaft erweckt. Auf dem Mars soll diese Erscheinung nicht stattfinden, so daß man nach Tichow daraufhin auch annehmen kann, daß die Vegetation dieses Planeten infolge des kalten Klimas die Fähigkeit, die warmen infraroten Strahlen zu zerstreuen, nicht verloren hat. Diese Strahlen werden absorbiert.

Zur Feststellung des Zusammenhanges zwischen Klima und der Höhe der Zerstreuung der verschiedenen Lichtstrahlen durch die Pflanzen, wurden von Tichow und dessen Mitarbeitern die spektralen Eigenschaften der Pflanzen in verschiedenen Höhen des Ala-Tau unweit der Stadt Alma Ata in Zentralasien zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht, wobei auf die infraroten Strahlen besondere Aufmerksamkeit gelegt wurde. Wie wir hören, werden diese Versuche fortgesetzt und daraufhin die jahreszeitlichen Spektren des Mars geprüft und mit ihnen verglichen. Doch stehen wir noch am Anfang dieser Untersuchungen, am Anfang des Ausbaues der Astrobotanik. Nicht unmöglich ist es aber, daß wir in absehbarer Zeit für den Mars eine Vegetationskarte besitzen werden, wie es solche ja auch für die Erde gibt, nur daß statt der Namen, Gebiet der Nadelhölzer, Gebiet der Laubhölzer usw., die Bezeichnungen stehen werden: Gebiet der Vegetation mit einem bestimmten Spektrum, woraus wir dann auf die übrigen Merkmale schließen müssen. Weiter wird die Astrobotanik nicht gehen können; sie kann uns nur auf die Möglichkeit des Vorhandenseins gewisser Lebewesen auf anderen Gestirnen, zuerst einmal auf dem Mars, hinweisen, die in gewisser Hinsicht an unsere Pflanzenwelt erinnern, ähnlichen Gesetzmäßigkeiten, wie diese unterworfen und an das Leben einer anders gearteten Umwelt, als es die unseres Planeten ist, angepaßt sind.

KURZBERICHT

Heizbares Glas

Nach einer Meldung aus den USA. gelang es, Glas mit einem dünnen, durchsichtigen Belag zu versehen, der sich beim Durchleiten von elektrischem Strom erwärmt. Dieser Film besteht aus einer Masse, die dem Glas fest anhaftet und sich gleich Heizdrähten erhitzt, wobei sie mit einem elektrischen Widerstand von 10 bis 10.000 Ohm hergestellt werden kann. Die Erfindung soll sich äußerst praktisch erwiesen haben, da z. B. bei Windschutzscheiben und vielen Elektrogeräten die Heizdrähte mit all ihren Nachteilen in Fortfall kommen und auch die Herstellungskosten von solchen elektrischen Wärmegeräten bedeutend gesenkt werden können.

Neue Tendenzen im Lokomotivenbau

In den Vereinigten Staaten hat die Verwendung von Diesel-Elektro-Lokomotiven ein solches Ausmaß angenommen, daß eine der ältesten Lokomotivfabriken die Herstellung von Dampflokomotiven überhaupt aufgeben will. Obwohl die Dampflokomotive aus ihrer (der PS-Zahl nach) führenden Stellung verdrängt wurde, stellten doch einige Linien neue Dampfloks ein, vor allem dort, wo der Verkehr nicht dicht genug war, die hohen Anschaffungskosten einer Diesellokomotive zu rechtfertigen.